

POWERED BY **Dialog**

---

**LIGHT QUANTITY CORRECTOR****Publication Number:** 06-165023 (JP 6165023 A) , June 10, 1994**Inventors:**

- WATANABE KAZUNORI

**Applicants**

- SHARP CORP (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

**Application Number:** 04-313384 (JP 92313384) , November 24, 1992**International Class (IPC Edition 5):**

- H04N-005/235
- G02B-007/08

**JAPIO Class:**

- 44.6 (COMMUNICATION--- Television)
- 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS--- Optical Equipment)

**JAPIO Keywords:**

- R098 (ELECTRONIC MATERIALS--- Charge Transfer Elements, CCD & BBD)

**Abstract:**

**PURPOSE:** To provide satisfactory picture quality by completely correcting the quantity of light on the image forming plane of an image forming device without being affected by the shape and configuration of an optical system by providing a converting means for converting the quantity of light on the image forming plane to an electric signal and outputting a video signal.

**CONSTITUTION:** The quantity of light on the image forming plane of the image pickup device is converted to the electric signal by a CCD control circuit 45 and a CCD 21, the video signal is outputted, and the video signal is corrected by a light quantity correction block 3 based on the position of a focus lens detected by a focus position sensor 16, the position of a zoom lens detected by a zoom position sensor 17 and the diaphragming value of an iris detected by an iris diaphragming value sensor 18. Thus, the quantity of light on the image forming plane of the image pickup device can be completely corrected, and satisfactory picture quality can be provided. Further, since the quantity of light is electrically corrected, the device can be applied to any compact optical system as well and miniaturized without being affected by the shape and configuration of an optical system lens or the like. (From: *Patent Abstracts of Japan*, Section: E, Section No. 1605, Vol. 18, No. 488, Pg. 94, September 12, 1994 )

JAPIO

© 2003 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 4521123

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-165023

(43) 公開日 平成6年(1994)6月10日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

H 0 4 N 5/235

G 0 2 B 7/08

C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平4-313384

(22) 出願日 平成4年(1992)11月24日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 渡辺 一憲

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

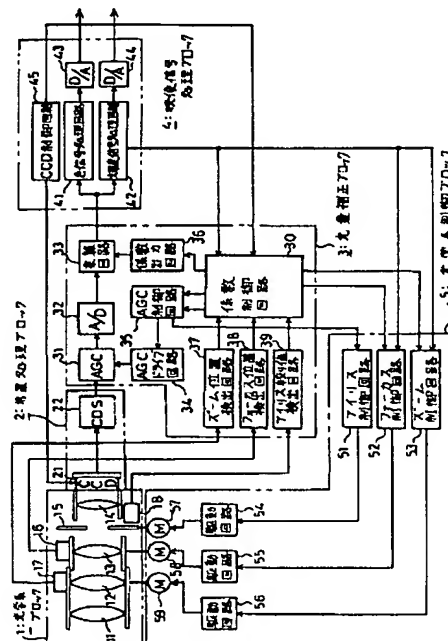
(74) 代理人 弁理士 深見 久郎

(54) 【発明の名称】 光量補正装置

(57) 【要約】

【目的】 光学系の形状および構成の影響を受けず装置の小型化を可能にするとともに、結像面の光量を完全に補正し良好な画質を得ることができる光量補正装置を提供する。

【構成】 撮像装置の光量補正装置において、撮像装置を構成するズームレンズ12の位置、フォーカスレンズ13の位置、アイリス15の絞り値とに基づき、係数制御回路30から、CCD21面上の中央部に対する周辺部の光量比を求め、その逆数を補正係数として出力し、乗算回路33において映像信号に補正係数を乗算することにより、電気的に結像面の光量補正を行なう。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フォーカスレンズを備えた焦点調整手段と、ズームレンズを備えた画角調整手段と、アイリスを備えた絞り調整手段とを含み、被写体像を結像面に形成する撮像装置用の光量補正装置であって、前記結像面における光量を電気信号に変換して映像信号を出力する変換手段と、

前記フォーカスレンズの位置を検出する第1の位置検出手段と、

前記ズームレンズの位置を検出する第2の位置検出手段と、

前記アイリスの絞り値を検出する絞り値検出手段と、

前記第1の位置検出手段と、前記第2の位置検出手段と、前記絞り値検出手段とにより検出された検出データに基づいて、前記変換手段の映像信号を補正する補正手段とを含む、光量補正装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光量補正装置に関し、特にフォーカスレンズ、ズームレンズおよびアイリスを備えたビデオカメラの光量補正装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、ビデオカメラが一般に普及するとともに、装置の小型化や高画質化が強く要望されている。

【0003】以下に従来のビデオカメラの光量補正装置について説明する。図8は従来のビデオカメラの光量補正装置を示すブロック図である。

【0004】図において、光量補正装置は、入力した光を光学的に処理する光学系ブロック1、光学系ブロック1により撮像された光を電気的な映像信号に変換する前置処理ブロック2、前置処理ブロック2により得られた映像信号を補正し、等価的に光量を補正する光量補正ブロック3、映像信号を色信号と輝度信号とに分離する映像信号処理ブロック4、光学系ブロック1を制御する光学系制御ブロック5を含む。

【0005】前記光学系ブロック1において、被写体からの光は、鏡胴に固定されたフロントレンズ11、撮像する画面の画角を調整するズームレンズ12、入射光の焦点を調整するフォーカスレンズ13、入射光の光量を調整するアイリス15、鏡胴に固定されたコンベンサーレンズ14を通り、光学的な処理を施され、CCD (Charge Coupled Device) 21上に結像する。

【0006】次に、前置処理ブロック2において、CCD 21により撮像された光は、光学的な信号から電気的な信号に変換され、CDS (相関2重サンプリングの略) 回路22で相関2重サンプリング処理され、映像信号として出力される。前記映像信号は、光学補正ブロック3において、AGC (自動利得制御の略) 回路31に

より信号のレベルを補正され、A/D変換器32によりアナログ信号からデジタル信号に変換される。デジタル信号に変換された映像信号は、映像信号処理ブロック4の色信号処理回路41と輝度信号処理回路42へ入力され、色信号と輝度信号に分割され、D/A変換器43とD/A変換器44により、デジタル信号からアナログ信号に変換され、最終的に磁気テープ等に記録される。

【0007】次にフォーカス動作について説明する。フォーカス位置センサ16とフォーカス位置検出回路38により、フォーカスレンズ13の位置を検出する。検出されたフォーカス位置信号と輝度信号処理回路42から出力される輝度信号とをフォーカス制御回路52へ送り、フォーカス位置信号と輝度信号とを基に、フォーカスレンズ13を最適な位置に制御するフォーカス位置制御信号をフォーカスモータ58の駆動回路55に出力し、フォーカスモータ58を駆動し、フォーカスレンズ13を最適な位置に制御する。以上の動作により、フォーカス動作が行なわれる。

【0008】次にズーム動作について説明する。ズーム位置センサ17とズーム位置検出回路37によりズームレンズ12の位置を検出する。検出されたズーム位置信号と輝度信号処理回路42から出力される輝度信号とをズーム制御回路53へ送り、ズーム位置信号と輝度信号とを基に、ズームレンズ12を最適に制御するズーム位置制御信号をズームモータ59の駆動回路56に出力し、ズームモータ59を駆動し、ズームレンズ12を最適な位置に制御する。以上の動作により、ズーム動作が行なわれる。

【0009】次にアイリス調整動作および光量補正動作について説明する。アイリス絞り値センサ18とアイリス絞り値検出回路39によりアイリス15の絞り値を検出し、検出されたアイリス絞り値信号と輝度信号処理回路42から出力される輝度信号とをAGC制御回路35へ送る。アイリス15が全開状態でなく、アイリス15により入射光量を調整できる場合、AGC制御回路35は、AGC回路31のゲインが0となるようなAGC制御信号をAGCドライブ回路34へ出力し、AGC回路31による映像信号の調整を行わず、映像信号のレベルが最適となるアイリス15の絞り値をアイリス制御回路51へ送り、この絞り値を基にアイリス制御回路51がアイリス制御信号を駆動回路54へ出力し、アイリスモータ57を駆動することにより、輝度信号のレベルが最適となるようにアイリス15を制御する。次に、アイリス15が全開になり、アイリス15で入射光量を調整できない場合、AGC制御回路35は、輝度信号のレベルが最適となるようなAGC制御信号をAGCドライブ回路34へ出力し、AGC回路31のゲインを制御し、映像信号のレベルを調整する。以上の動作により、アイリス調整および光量補正を行ない、輝度信号のレベルを最適な状態に調整する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】一般に、レンズ、アイリス等を用いて撮像された結像面の光量は、結像面の中央部の明るさより、周辺部の明るさが暗くなる。この現象は測光学的なコサイン4乗則と口径食により発生する。コサイン4乗則による光量の低下は、結像面の中央部と周辺部で実効的な焦点距離および結像面の角度が異なることにより発生し、口径食による光量の低下は、レンズの鏡胴などの遮光物により、結像面の周辺部に結像する光が遮られるために発生する。

【0011】上記の周辺光量の低下は、最終的に記録された画面の周辺部の画質の劣化を招くという問題がある。

【0012】上述した従来の光量補正装置では、以下の方法により、結像面の周辺部の光量の補正を行っていた。

【0013】第1の方法としては、CCD21の大きさより各レンズの大きさを大きくし、各レンズの中心部を主に使用することにより、結像面の周辺部に結像する光が遮られるのを防止する方法である。この方法では、口径食による光量の低下を抑制することができるが、コサイン4乗則による光量低下を抑制することができないため、周辺部の光量低下を完全には補正することができず、最終的に記録された画面の周辺部において画質が劣化していた。また、レンズを大きくするため、光学系ブロック1が大きくなり、装置の小型化を図ることが困難であった。

【0014】次に、第2の方法としては、アイリス15を絞り、全体の光束を細くすることにより、光束に対する各レンズの大きさを等価的に大きくし、結像面の周辺部に結像する光が遮られるのを防止する方法である。この方法も第1の方法と同様に、コサイン4乗則による光量低下を抑制することができず、画面の周辺部の画質が劣化するとともに、全体の光量が低下する。AGC回路31により全体の光量を増幅しても、ノイズ成分まで増幅してしまうため映像信号のS/Nが劣化し、画面全体の画質の劣化を招いていた。

【0015】したがって、上記方法では、周辺光量の低下による画質の劣化を根本的には解決することができず、画面の周辺部における画質を劣化させていた。

【0016】本発明では、上記従来の光量補正装置の問題点を解決するもので、光学系の形状および構成の影響を受けず、結像装置の結像面の光量を完全に補正し、良好な画質を得ることができる光量補正装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】この発明の光量補正装置は、フォーカスレンズを備えた焦点調整手段と、ズームレンズを備えた画角調整手段と、アイリスを備えた絞り調整手段とを含み、被写体像を結像面に形成する撮像装

置用の光量補正装置であって、結像面における光量を電気信号に変換して映像信号を出力する変換手段と、フォーカスレンズの位置を検出する第1の位置検出手段と、ズームレンズの位置を検出する第2の位置検出手段と、アイリスの絞り値を検出する絞り値検出手段と、第1の位置検出手段と、第2の位置検出手段と、絞り値検出手段とにより検出された検出データに基づいて、変換手段の映像信号を補正する補正手段とを含む。

【0018】

10 【作用】この発明に係る光量補正装置は上述のように構成されるので、変換手段により、撮像装置の結像面の光量を電気信号に変換して映像信号を出力し、第1の位置検出手段により検出されたフォーカスレンズの位置と、第2の位置検出手段により検出されたズームレンズの位置と、絞り値検出手段により検出されたアイリスの絞り値とに基づいて、補正手段により前記映像信号を補正することにより、撮像装置の結像面の光量を補正する。

【0019】

20 【実施例】以下、本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0020】図1に本発明の一実施例である光量補正装置のブロック図を示す。図において、光量補正装置は、入射した光を光学的に処理する光学系ブロック1、光学系ブロック1により撮像された光を電気的に映像信号に変換する前置処理ブロック2、前置処理ブロック2により得られた映像信号を逐次補正し、等価的に光量を補正する光量補正ブロック3、映像信号を色信号と輝度信号とに分離する映像信号処理ブロック4、光学系ブロック1を制御する光学系制御ブロック5を含む。

30 【0021】光学系ブロック1において、被写体からの光は、鏡胴に固定されたフロントレンズ11、撮像する画面の画角を調整するズームレンズ12、入射光の焦点を調整するフォーカスレンズ13、入射光の光量を調整するアイリス15、鏡胴に固定されたコンベンセータレンズ14を通り、光学的な処理を施されCCD21上に結像面を形成する。

40 【0022】次に、前置処理ブロック2において、CCD21はCCD制御回路45により制御され、撮像された光を光学的な信号から電気的な信号に逐次変換し、CCD回路22で相関2重サンプリング処理し、映像信号として出力する。前記映像信号は、光量補正ブロック3において、AGC回路31で信号のレベルを補正され、A/D変換器32によりアナログ信号からデジタル信号に変換される。デジタル信号に変換された映像信号は、CPU（中央演算処理装置）およびメモリ部等で構成された係数制御回路30で演算された補正係数を、係数出力回路36を介して乗算回路33において乗算された後、映像信号処理ブロック4の色信号処理回路41と輝度信号処理回路42とへ入力され、色信号と輝度信号に分割され、D/A変換器43とD/A変換器44とによ

り、デジタル信号からアナログ信号に変換され、最終的に磁気テープ等に記録される。

【0023】次にフォーカス動作について説明する。フォーカス位置センサ16とフォーカス位置検出回路38により、フォーカスレンズ13の位置を検出する。検出されたフォーカス位置信号を係数制御回路30を介してフォーカス制御回路52へ送り、また、輝度信号処理回路42から出力される輝度信号をフォーカス制御回路52へ送り、フォーカス位置信号と輝度信号とを基に、フォーカスレンズ13を最適な位置に制御するフォーカス位置制御信号をフォーカスモータ58の駆動回路55に出力し、フォーカスモータ58を駆動することにより、フォーカスレンズ13を最適な位置に制御する。以上の動作により、フォーカス動作が行なわれる。

【0024】次に、ズーム動作について説明する。ズーム位置センサ17とズーム位置検出回路37により、ズームレンズ12の位置を検出する。検出されたズーム位置信号を係数制御回路30を介してズーム制御回路53へ送り、また、輝度信号処理回路42から出力される輝度信号をズーム制御回路53へ送り、ズーム位置信号と輝度信号とを基にズームレンズ12を最適に制御するズーム位置制御信号をズームモータ59の駆動回路56に出力し、ズームモータ59を駆動することにより、ズームレンズ12を最適な位置に制御する。以上の動作により、ズーム動作が行なわれる。

【0025】次に、アイリス調整動作および第1の光量補正動作について説明する。アイリス絞り値センサ18とアイリス絞り値検出回路39により、アイリス15の絞り値を検出し、検出されたアイリス絞り値信号と輝度信号処理回路42から出力される輝度信号とを係数制御回路30を介してAGC制御回路35へ送る。アイリス15が全開状態でなく、アイリス15により入射光量を調整できる場合、AGC制御回路35は、AGC回路31のゲインが0となるようなAGC制御信号をAGCドライブ回路34へ出力し、AGC回路31による映像信号の調整を行わず、映像信号のレベルが最適となるアイリス15の絞り値をアイリス制御回路51へ送り、この絞り値を基にアイリス制御回路がアイリス制御信号を駆動回路54へ出力し、アイリスモータ57を駆動することにより、輝度信号のレベルが最適となるようにアイリス15を制御する。次に、アイリス15が全開になり、アイリス15で入射光量を調整できない場合、AGC制御回路35は、輝度信号のレベルが最適となるようなAGC制御信号をAGCドライブ回路34へ出力し、AGC回路31のゲインを制御し、映像信号のレベルを調整する。以上の動作によりアイリス調整および第1の光量補正を行ない、輝度信号のレベルを最適な状態に調整する。

【0026】次に、コサイン4乗則および口径食による結像面の周辺部の光量低下を補正する第2の光量補正動

作について説明する。

【0027】図2にCCD21上での光量分布の一例を示す。また、このときの断面A-A'、断面B-B'の光量分布を図3の(a)、(b)に示す。これらの図のA-A'方向が画面の水平方向に対応し、B-B'方向が画面の垂直方向に対応する。図2、図3より、画面の中央部に対する周辺部の光量差は均一でなく完全な光量補正を行なうためには画面の各点に応じた補正係数を決定する必要があることがわかる。

【0028】このときの周辺部の光量Iは次式で表わされる。

$$I = I_0 \cdot a \cdot \cos^4 \theta$$

上式で、 $I_0$ は中央部の光量、 $a$ は開口効率、 $\theta$ は入射光の中心から被写体の一点を見る角度であり、 $a$ が口径食による光量の低下、 $\cos^4 \theta$ がコサイン4乗則による光量の低下を示している。開口効率 $a$ はズームレンズ12の位置、フォーカスレンズ13の位置、アイリス15の絞り値、各レンズの形状およびCCD21の位置から算出することができ、角度 $\theta$ は被写体の一点が対応するCCD21上の点を入射光の中心から見る角度 $\theta'$ で代用できるため、CCD21の形状および位置から算出することができる。各レンズの形状、CCD21の形状および位置は光学系ブロック1の設計時に決定される値であり、ズームレンズ12の位置、フォーカスレンズ13の位置、アイリス15の絞り値は、各検出手段により常に検出されている値であるため、中央部の光量 $I_0$ に対する周辺部の光量Iの大きさをすべてのポイントで算出することができる。したがって、中央部の光量 $I_0$ に対する周辺部の光量Iの大きさの逆数を補正係数として、周辺部の映像信号に乗算し、周辺部の映像信号のレベルを中央部の映像信号のレベルと等しくすることができる。

【0029】図2に示す光量分布に対して算出された補正係数を図4に示す。また、このときの断面C-C'、断面D-D'の補正係数を図5の(a)、(b)に示す。画面中心点の補正係数は1である。

【0030】図4、図5に示す補正係数を用いて、図2、図3に示す光量を補正した場合の光量分布を図6に示す。また、図6の断面E-E'、断面F-F'を図7の(a)、(b)に示す。図6、図7に示すように、画面周辺部の光量の低下が補正され、中央部の光量と等しくなり、画面全体の光量が均一になっていることがわかる。

【0031】上記動作を図1において具体的に説明すると、CCD制御回路45から出力されるCCD21の変換位置信号を基に、係数制御回路30は、現在CCD21から出力されている電気信号がCCD21上でどの位置にあるかを特定し、CCD21の現在の変換位置を求める。前記変換位置を入射光の中心から見る角度 $\theta'$ を算出し、角度 $\theta'$ を基に前記周辺部光量計算式のコサイン

4乗則による部分を演算する。次に、輝度信号処理回路42の輝度信号と、アイリス15の絞り値信号と、フォーカスレンズ13の位置信号と、ズームレンズ12の位置信号と、係数制御回路30のメモリ部に予め記憶させている各レンズ等の固有パラメータとを基に、前記周辺光量計算式の口径食による部分を演算し、最終的に、CCD21上で変換されている映像信号に対する補正係数を算出する。係数制御回路30のCPU部で上記演算をソフトウェアで行ない、前記補正係数を係数出力回路36を介して、乗算回路33に出力し、現在の映像信号と乗算している。

【0032】以上の動作を逐次行なうことにより、CCD21上の各ポイントでの周辺光量の低下を補正することができる。したがって、乗算回路33から出力される映像信号は、画面全体のレベルが均一となり、画面中央部に比べて周辺部の画質が劣化することなく、また、アイリス調整および第1の光量補正により、輝度信号のレベルを最良に調整しているので、非常に良好な画質を得ることができる。

【0033】また、係数制御回路30にCPUを用い、ソフトウェアで補正係数を演算するため、レンズの設計変更に伴う固有パラメータの変更にも、容易に対応することができるので、部品の共有化および低コスト化を図ることができる。

【0034】本実施例では、デジタル信号に変換された映像信号を補正しているが、アナログ信号の映像信号を補正しても同様の効果を得ることができるし、光量補正ブロック3をアナログ回路で構成しても同様の効果を得ることができる。また、補正係数の算出をソフトウェアで行なっているが、デジタル回路等で構成される専用のハードウェアを用いても同様の効果を得ることができるし、さらに補正係数の算出時の処理時間を短縮することができ、高精度な光量補正を行なうことが可能となる。

【0035】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、変換手段により撮像装置の結像面の光量を電気信号に変換して映

像信号を出力し、第1の位置検出手段により検出されたフォーカスレンズの位置と、第2の位置検出手段により検出されたズームレンズの位置と、絞り値検出手段により検出されたアイリスの絞り値とに基づいて、補正手段により前記映像信号を補正することにより、撮像装置の結像面の光量を完全に補正することができ、良好な画質を得ることが可能となる。また、電気的に光量の補正を行なっているため、光学系のレンズ等の形状および構成の影響を受けず、小型の光学系にも適用することができ、装置の小型化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による光量補正装置の構成を示すブロック図である。

【図2】撮像装置上の光量分布を示す図である。

【図3】図2の各部断面の光量分布を示す図である。

【図4】周辺光量を補正する補正係数の分布を示す図である。

【図5】図4の各部断面の補正係数の分布を示す図である。

【図6】補正係数により補正された光量分布を示す図である。

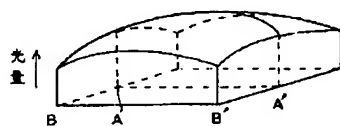
【図7】図6の各部断面の光量分布を示す図である。

【図8】従来の光量補正装置の構成を示すブロック図である。

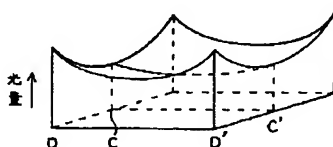
【符号の説明】

- 12 ズームレンズ
- 13 フォーカスレンズ
- 15 アイリス
- 16 フォーカス位置センサ
- 17 ズーム位置センサ
- 18 アイリス絞り値センサ
- 30 係数制御回路
- 33 乗算回路
- 36 係数出力回路
- 37 ズーム位置検出回路
- 38 フォーカス位置検出回路
- 39 アイリス絞り値検出回路

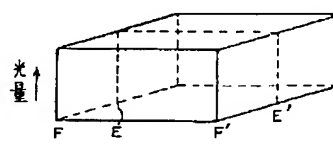
【図2】



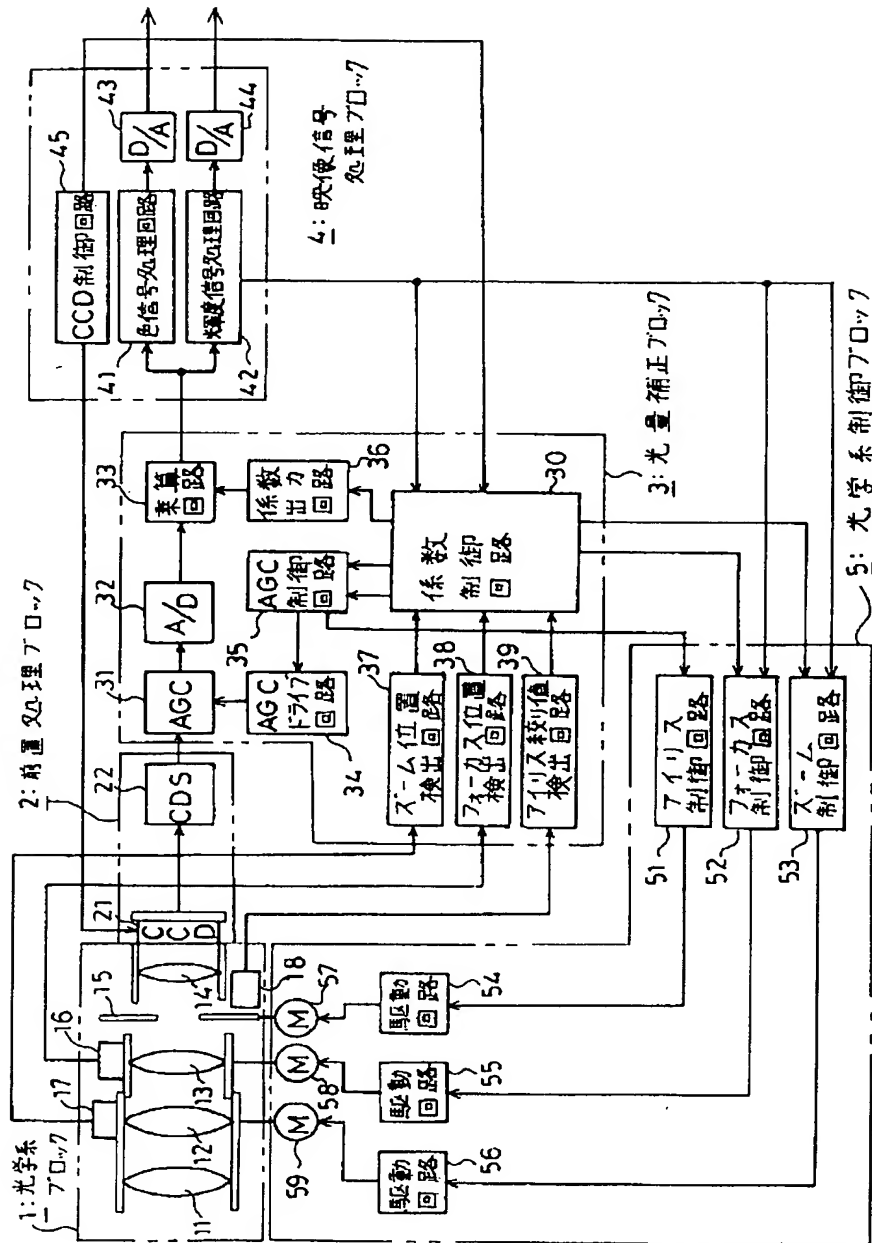
【図4】



【図6】



【図1】





【図3】

(a)

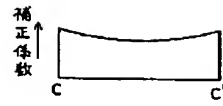


(b)



【図5】

(a)



(b)

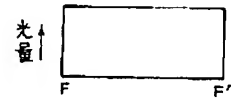


【図7】

(a)



(b)



【図8】

